

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-111205
 (43)Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl. G01L 17/00

(21)Application number : 09-276465 (71)Applicant : MOTOROLA INC
 (22)Date of filing : 24.09.1997 (72)Inventor : JO SUNG JIN
 CHUA CHEE SEONG

(30)Priority

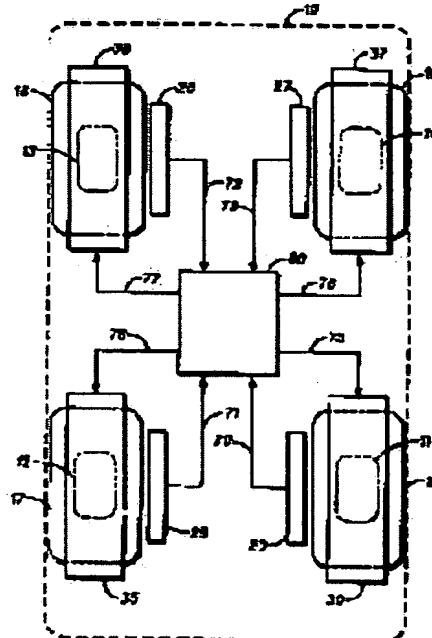
Priority number : 96 9610743 Priority date : 27.09.1996 Priority country : SG

(54) TIRE PRESSURE MONITOR SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tire pressure monitor system whose structure is simple and reliability is high.

SOLUTION: Remote energy transmission circuits 30, 35, 36, 37 transmit a first RF signal in order when activated by a controller 60. When a remote unit 14 in a tire receives the first RF signal, and pressure in the tire is higher than a specified value, the remote unit 14 transmits a second RF signal. Via a remote receiver 20, the controller 60 judges whether the second RF signal is received within a specified time after the first RF signal is transmitted. When the second RF signal is not received within the specified time, the controller 60 supposes pressure detection fault and displays this state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-111205

(43)公開日 平成10年(1998)4月28日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 L 17/00

識別記号

F I
G 0 1 L 17/00

D

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全10頁)

(21)出願番号 特願平9-276465

(22)出願日 平成9年(1997)9月24日

(31)優先権主張番号 9610743-8

(32)優先日 1996年9月27日

(33)優先権主張国 シンガポール (SG)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORATED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 サン・ジン・ジョー

アメリカ合衆国アリゾナ州テンピ、ナンバー-240、イースト・ペル・デ・マー-1820、
リトル・コットンウッド・アパートメント

(74)代理人 弁理士 大貫 進介 (外1名)

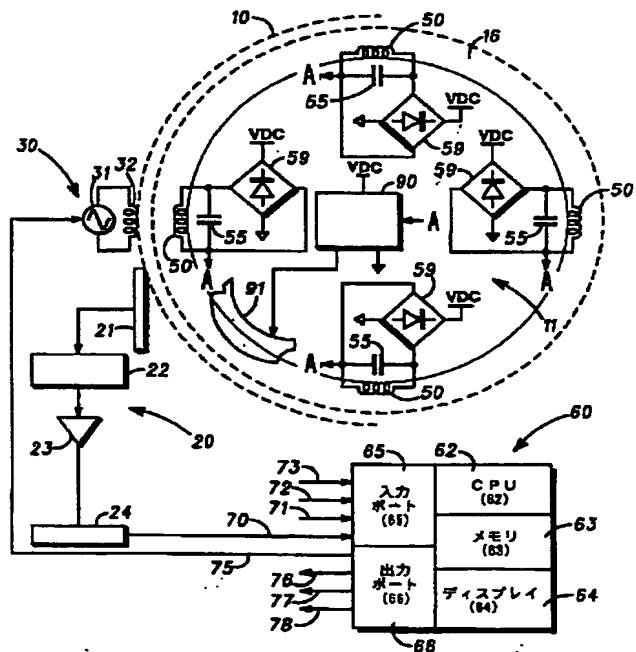
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タイヤ圧力監視システム

(57)【要約】

【課題】 構造が簡単で信頼性の高いタイヤ圧力監視システムを提供する。

【解決手段】 遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37は、コントローラ60によって活性化された場合、第1RF信号を順次送信する。タイヤ内の遠隔ユニット14が第1RF信号を受信し、タイヤ内の圧力が所定圧力よりも高い場合、遠隔ユニット14は第2RF信号を送信する。遠隔受信機20を通じて、コントローラ60は、第1RF信号を送信した後所定時間内に第2RF信号が受信されたか否かについて判定を行う。所定時間内に第2RF信号が受信されない場合、コントローラ60は圧力検出障害を想定し、この状態を示す表示を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のタイヤを有する車両用タイヤ圧力監視システムであって：複数の遠隔ユニットであって、各々前記複数のタイヤの各々の中に装着され、第1無線周波数（RF）信号を受信し、前記タイヤ内の圧力を検出し、検出した圧力が所定の圧力よりも大きい場合前記第1RF信号とは異なる第2RF信号を送信する遠隔ユニット；前記車両上に装着するための、対応する複数の遠隔エネルギー送信回路であって、各々前記複数の遠隔ユニットの1つと関連付けられ、活性化信号を受信する入力と、前記活性化信号の受信に応答して前記第1RF信号を送信するアンテナとを有する遠隔エネルギー送信回路；前記車両上に装着するための、対応する複数の遠隔受信機であって、各々前記複数の遠隔エネルギー送信ユニットの1つと関連付けられ、前記第2RF信号を受信するアンテナと、前記第2RF信号が受信された場合出力信号を供給する出力とを有する遠隔受信機；および前記遠隔エネルギー送信回路の各々の入力に結合され、かつ前記遠隔受信機の各々の出力に結合し、前記車両上に装着するためのコントローラであって、前記活性化信号を前記遠隔エネルギー送信回路の各々に順次送信するように構成され、所定時間が経過する前に前記出力信号が前記遠隔受信機の各々から受信されたか否かについて判定を行うコントローラ；から成り、

前記所定時間が経過した後に前記遠隔受信機の1つから前記出力信号が受信されない場合、前記コントローラは、前記複数のタイヤの少なくとも1つに圧力検出障害があることを示す信号を生成することを特徴とするタイヤ圧力監視システム。

【請求項2】各遠隔ユニットは：前記タイヤ内の環状経路に沿って装着するための複数のエネルギー受信回路であって、各々、前記第1RF信号を受信するアンテナと、前記第1RF信号を電圧に変換する変換器と、前記電圧を供給する出力とを有する複数のエネルギー受信回路；前記複数のエネルギー受信回路の出力から前記電圧を受信するように結合された電力調整手段であって、給電イネーブル信号を受信するように結合され、前記給電イネーブル信号が受信された場合調整電圧を供給する電力調整手段；前記複数のエネルギー受信回路の出力から前記電圧を受信するように結合されたヒステリシス回路であって、前記複数のエネルギー受信回路の出力からの前記電圧が所定の高電圧よりも高い場合ヒステリシス高出力信号を供給し、前記複数のエネルギー受信回路の出力からの前記電圧が所定の低電圧よりも低い場合ヒステリシス低出力信号を供給する出力とを有するヒステリシス回路；前記電力調整手段の出力から前記調整電圧を受信するように結合された圧力検出回路であって、圧力を検出し、検出圧力を示す圧力信号を発生する圧力センサと、前記圧力信号を供給する出力とを有する圧力検出回路；前記調整電圧および前記圧力検出回路からの前記圧力信号を受信する

ように結合された比較回路であって、前記圧力信号を所定の圧力信号と比較する比較器と、前記圧力信号が前記所定の圧力信号よりも大きい場合圧力高出力信号を供給し、前記圧力信号が前記所定の圧力信号よりも小さい場合圧力低出力信号を供給する出力とを有する比較回路；対応する複数の入力を有し、各入力が前記複数のエネルギー受信回路の1つの出力に結合されて前記複数のエネルギー受信回路の少なくとも1つから前記第1RF信号を受信し、前記受信した第1RF信号を供給する出力を有する結合手段；前記第2RF信号および前記論理回路から送信イネーブル信号を受信するように結合されたRF送信回路であって、前記送信イネーブル信号の受信時に前記第2RF信号を送信するアンテナを有するRF送信回路；および前記複数のエネルギー受信回路の出力から前記電圧を受信するように結合され、前記結合手段の出力から前記第1RF信号を受信するように結合され、前記ヒステリシス回路および前記比較回路の出力に結合され、前記給電イネーブル信号を前記電力調整手段に供給するように結合され、前記第2RF信号および送信イネーブル信号を供給するように結合された論理回路；から成り、

前記論理回路は、前記ヒステリシス回路から前記ヒステリシス高出力信号を受信したことに応答して、給電イネーブル信号を供給し；前記論理回路は、前記比較回路から前記圧力高出力信号を受信したことに応答して、前記送信イネーブル信号を供給することを特徴とする請求項1記載のタイヤ監視システム。

【請求項3】前記コントローラは：データおよび実行可能なプログラムを格納するメモリ；複数の出力であつて、各々前記複数の遠隔エネルギー送信回路の1つの入力に結合され、前記活性化信号をそれに供給する出力；複数の入力であつて、各々前記複数の遠隔受信機の1つの出力に結合され、前記出力信号をそこから受信する入力；データを受信するように結合された入力を有し、受信したデータを表示するディスプレイ；および前記メモリ、前記複数の出力、前記複数の入力、および前記ディスプレイの入力に結合されたプロセッサであつて、前記メモリ内のプログラムを実行し、前記複数の入力の1つに順次前記活性化信号を供給させ、前記複数の入力において前記出力信号の受信を監視し、前記活性化信号を供給してから所定時間後に出力信号が受信されない場合前記ディスプレイにデータを供給し、前記複数のタイヤの少なくとも1つに圧力検出障害があることを示すプロセッサ；から成るを特徴とする請求項1記載のタイヤ圧力監視システム。

【請求項4】各遠隔受信機は：前記アンテナに結合する入力と、出力とを有する周波数選択回路であつて、主として前記第2RF信号を前記入力から前記出力に結合するように構成された周波数選択回路；前記周波数選択回路の出力から前記第2RF信号を受信するように結合さ

れ、増幅された第2RF信号を供給するように結合されたRF増幅器；および前記RF増幅から前記増幅された第2RF信号を受信し、前記増幅された第2RF信号を復調して前記出力信号を生成するように結合され、前記出力信号を供給するように結合された復調器；から成ることを特徴とする請求項1記載のタイヤ圧力監視システム。

【請求項5】各遠隔エネルギー送信回路は：前記入力に結合され前記活性化信号を受信するRF信号発生器であって、前記活性化信号を受信したことに応答して前記第1RF信号を発生し、前記アンテナに結合され前記第1RF信号をそこに供給するRF信号発生器を含むことを特徴とする請求項1記載のタイヤ圧力監視システム。

【請求項6】前記変換器はブリッジ整流器から成ることを特徴とする請求項2記載のタイヤ圧力監視システム。

【請求項7】前記結合手段はOR論理ゲートから成ることを特徴とする請求項2記載のタイヤ圧力監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ圧力監視システムに関し、更に特定すれば自動車両の運転者が当該車両上でタイヤの流体圧力を監視する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車両の安全運転に従来から必要とされている測定は、タイヤ圧力である。電子回路の使用により、各タイヤの圧力を測定し、連続して監視した圧力値を車両の運転者に提示することが可能である。

【0003】かかるシステムは、通常、自動車両上に装着したコントローラと、各タイヤ内に配置されタイヤ圧力を検出し、検出したタイヤ圧力をコントローラに伝送する遠隔回路とを含む。コントローラは、検出したタイヤ圧力を受信し、それを運転者に提示する。

【0004】車両の各タイヤ内の遠隔回路に給電しかもこれと通信するには、かなりの困難が発生し得ることが認められよう。

【0005】これを達成する既知の方法に、各タイヤ内にバッテリを配置して遠隔回路に給電を行い、更に無線送信機を備え、無線周波数信号を用いて検出したタイヤの圧力を送信するというものがある。この方法は、Epic Technologiesによって開発され、1995年10月9日に発行されたEngineering News内の論文の59ページに開示されている。しかしながら、この方法では、バッテリの交換が不便であり、加えて、高温高湿の下でバッテリが動作するために、バッテリ効率に悪影響を与える。

【0006】別の既知の方法に、各タイヤにトランスポンダ(transponder)を装着するというものがある。車両本体に、各タイヤに密接して装着されたオンボード・ア

ンテナ(on-board antenna)が無線周波数(RF)信号を放射し、トランスポンダに十分な電力を供給し、コード化信号を送信させる。コード化信号は、オンボード・コントローラによって受信され、デコードされる。デコードされた情報は、車両のどのタイヤがこのデコードされた信号を送信したのかを識別し、当該タイヤ内で検出されたタイヤ圧力を示す。この方法は、Texas Instruments Inc.に譲渡された米国特許番号第5235850号に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この方法はバッテリを用いる欠点を克服するが、この方法には、トランスポンダは、コード化信号の送信に先だって、識別情報やタイヤ圧力データをコード化するために複雑な回路を必要とするという欠点がある。その結果、各タイヤに必要とされる回路の複雑性のために、この方法を実施するのは不経済である。

【0008】加えて、オンポート・アンテナによって送信されるRF信号の強度、およびオンボード・アンテナとタイヤ内のトランスポンダとの間の距離によっては、トランスポンダに供給する電力が変化する。その結果、トランスポンダによって送信される信号の強度も変化する可能性があり、トランスポンダの動作の信頼性に影響を及ぼす可能性がある。

【0009】車両が移動中の場合、タイヤ内で回転するトランスポンダは、信頼性の高いトランスポンダの動作を有するのに十分な期間にわたって、オンボード・アンテナの範囲内に位置することができる。しかしながら、車両が停止している場合、タイヤ内のトランスポンダの静止位置によっては、信号強度の変動のために、信頼性の低いトランスポンダの動作が行われる可能性がある。これがまた信頼性の低いタイヤ圧力の検出につながる。

【0010】したがって、本発明は、従来技術の上述の欠点を克服するか、あるいは少なくとも減らすことを意図するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】一態様において、本発明は複数のタイヤを有する車両用タイヤ圧力監視システムを提供する。このタイヤ圧力監視システムは複数の遠隔ユニットを含み、各々複数のタイヤの各々の中に装着され、第1無線周波数(RF)信号を受信し、タイヤ内の圧力を検出し、検出した圧力が所定の圧力よりも大きい場合第1RF信号とは異なる第2RF信号を送信する。また、対応する複数の遠隔エネルギー送信回路が車両に装着され、各々、複数の遠隔ユニットの1つと関連付けられ、活性化信号を受信する入力と、活性化信号の受信に応答して第1RF信号を送信するアンテナとを有する。更に、対応する複数の遠隔受信機が車両に装着され、各々、複数の遠隔エネルギー送信ユニットの1つと関連付けられ、第2RF信号を受信するアンテナと、第2RF信

号が受信された場合出力信号を供給する出力とを有する。更に、コントローラが車両上に装着されており、各遠隔エネルギー送信回路の入力に結合され、各遠隔受信機の出力に結合されている。コントローラは、活性化信号を遠隔エネルギー送信回路の各々に順次送信するように構成され、所定時間が経過する前に出力信号が遠隔受信機の各々から受信されたか否かについて判定を行う。所定時間が経過した後に遠隔受信機の1つから出力信号が受信されない場合、コントローラは、複数のタイヤの少なくとも1つに圧力検出障害があることを示す信号を生成する。

【0012】

【発明の実施の形態】これより図面を参照しながら本発明の一実施例について説明する。

【0013】図1は、車体(10)上に装着され、出力75ないし78を有するコントローラ60を示す。各出力は、遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37にそれぞれ結合されている。遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37は、各々、車両10の各タイヤ16ないし19の位置に装着されている。また、コントローラ60は入力70ないし73も有し、各々遠隔受信機20, 25, 26, 27に結合されている。各遠隔受信機20, 25, 26, 27は、車両10の各タイヤ16ないし19の位置に装着されている。

【0014】車両10の各タイヤ16, 17, 18, 19内には、遠隔ユニット11, 12, 13, 14が内蔵されている。各遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37は、それぞれ、遠隔ユニット11, 12, 13, 14の1つと関連付けられており、各遠隔受信機20, 25, 26, 27は、それぞれ、遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37の1つと関連付けられている。

【0015】したがって、タイヤ圧力監視システムを車両10上に設置する場合、コントローラ60の指定された入力および出力が、遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37および関連する遠隔受信機20, 25, 26, 27の対に各タイヤの位置で結合されることが重要である。

【0016】例えば、コントローラ60の出力および入力が、1対の遠隔送信回路および関連する遠隔受信機に結合するように指定され、遠隔送信回路および関連する遠隔受信機の双方が、左前のタイヤ位置に装着される場合がある。このように予め指定することによって、コントローラ60は、車両の左前のタイヤが監視されていることを正確に認識することができ、このために、コントローラ60は、タイヤ圧力監視システムがそのタイヤにおいて障害を検出した場合、圧力検出障害が左前のタイヤにおいて検出されたという指示を、車両のドライバに与えることができる。エネルギー送信回路30, 35, 36, 37および遠隔受信機20, 25, 26, 27

は、ケーブルまたは配線によってコントローラ60に結合されているが、データおよび／または電力を結合するには、あらゆる手段を採用することができる。

【0017】図2は、動作的に結合され、車両10に装着されてタイヤ16の圧力を監視する、エネルギー送信回路30、遠隔ユニット11、遠隔受信機20、およびコントローラ60を示す。エネルギー送信回路30は、コントローラ60の出力75から活性化信号を受信するよう結合された無線周波数(RF)発振器31を含む。発振器31は、アンテナ32に結合された出力を有する。アンテナ32は、発信器31からの第1RF信号を受信し、この第1RF信号を送信する。RFアンテナ32は、タイヤ16内の遠隔ユニット11の方向に第1RF信号を送信するのを最適化するように、その形状が決められ、タイヤ16に対して装着されている。エネルギー送信回路30は、コントローラ60によって活性化信号が停止するまで、第1RF信号を送信し続ける。

【0018】遠隔受信機20は、同様にLC同調回路22に結合されているアンテナ21を含む。アンテナ21は第2RF信号を受信し、この第2RF信号をLC同調回路22に供給する。LC同調回路22は主として第2RF信号をRF増幅器23に結合し、他の全RF信号を効果的に減衰する。RF増幅器23は第2RF信号を増幅し、増幅した第2RF信号を復調器24に供給する。RF増幅器23からの第2RF信号を受信したことに対応して、復調器24は出力信号をコントローラ60の入力70に供給する。この出力信号は、第2RF信号を受信したという指示をコントローラ60に与える。

【0019】コントローラ60は車両10の車体上に装着され、データおよび実行可能なプログラムを格納するメモリ63、ならびに出力75ないし78を含む。各出力は、それぞれ、遠隔エネルギー送信回路30, 35, 36, 37の入力に結合されている。常に、コントローラ60は出力75ないし78の1つからの活性化信号をエネルギー送信回路30, 35, 36, 37の各1つに順次供給する。

【0020】また、コントローラ60は、出力と同数の入力70ないし73も含む。入力70ないし73の各々は、出力75ないし78の1つと関連付けられており、遠隔受信機20, 25, 26, 27の1つからの出力信号を受信するように結合されている。

【0021】加えて、コントローラ60は、プロセッサ62、メモリ63、およびディスプレイ64を含む。ディスプレイ64は、プロセッサ62からデータを受信するように結合された入力を有し、受信データを表示する。ディスプレイ64は、車両10上のタイヤのタイヤ圧力のステータスに関する指示をドライバに与える。プロセッサ62は、メモリ63、出力75ないし78、および入力70ないし73にも結合されている。

【0022】プロセッサ62は、メモリ63に格納され

ているプログラムを実行し、出力75ないし78の1つに順次活性化信号を供給させる。次に、プロセッサ62は、出力信号を受信するために、関連する入力70ないし73を監視する。活性化信号を供給してから所定時間の後でも出力信号がプロセッサ62によって受信されない場合、プロセッサ62はデータをディスプレイ64に供給し、車両10の複数のタイヤの少なくとも1つにおいて、圧力検出障害があることを示す。しかしながら、活性化信号を供給してから出力信号を受信するまでの時間が所定時間よりも短い場合、プロセッサ62は、車両10の運転者には何も指示を出さない。遠隔ユニット11は、タイヤ16が装着されているリムに固定されており、エネルギー受信回路(50, 55, 59)、および遠隔ユニット・コントローラ90に結合されたアンテナ91を含む。エネルギー受信回路(50, 55, 59)は、タイヤ16内の環状経路に沿って装着する。エネルギー受信回路(50, 55, 59)の各々は、第1RF信号を受信するためのアンテナ50を含む。アンテナ50は、第1RF信号を、ブリッジ整流器のような変換器59に供給するように結合されている。変換器59は第1RF信号を直流電圧(VDC)に変換し、このVDCを出力から供給する。

【0023】エネルギー送信回路30のアンテナ32および遠隔ユニット11のアンテナ50は、タイヤ16内の遠隔ユニット11に電力を供給するように機能する。これは、第1RF信号を送信するエネルギー送信回路30、第1RF信号を受信する遠隔ユニット11、および第1RF信号を整流しVCDを生成する変換器59によって達成される。VDCは、タイヤ16内の遠隔ユニット・コントローラ90への電源を形成する。

【0024】エネルギー受信回路(50, 55, 59)は、タイヤ16のリムの周りに配置され、エネルギー受信回路(50, 55, 59)のエネルギー送信回路30に対する位置がどこであっても、エネルギー受信回路(50, 55, 59)が十分な電力を常に確実に受信し、遠隔ユニット・コントローラ90の信頼性の高い動作を保証する。

【0025】エネルギー受信回路(50, 55, 59)のタイヤ16内の配置は、エネルギー受信回路(50, 55, 59)の少なくとも1つが有利に第1RF信号を受信し、十分な電力を遠隔ユニット・コントローラ90に供給することにより、車両10が停止している場合にも遠隔ユニット・コントローラ90の確実な動作を保証するよう行われる。

【0026】加えて、各エネルギー受信回路(50, 55, 59)は図面ではAと印されている出力を有する。この出力は遠隔ユニット11の入力に結合されている。この結合は、第1RF信号を遠隔ユニット・コントローラ90に供給する。遠隔コントローラ90は第1RF信号をクロック信号として用い、遠隔ユニット・コントローラ90の内部回路の適正な動作を保証し、タイヤ内に別個のクロック回路を設ける必要性や、この別個のクロック回路に電力を供給する追加の必要性を回避するという利点がある。

【0027】図3は遠隔ユニット・コントローラ90を示す。遠隔ユニット・コントローラ90は、電力レギュレータ105、ヒステリシス回路107、圧力検出回路112、比較回路114、ORゲート108、RF送信回路109および論理回路111を含む。

【0028】電力レギュレータ105は、エネルギー受信回路(50, 55, 59)の出力からVDCを受信するように結合され、給電イネーブル信号を受信する入力と、給電イネーブル信号を受信した場合、調整電圧を供給する出力を有する。

【0029】ヒステリシス回路107は、エネルギー受信回路(50, 55, 59)の出力からVCDを受信する入力を有する。また、ヒステリシス回路107は、VDCが所定の高電圧よりも高い場合に、ヒステリシス高出力信号を供給する出力を有し、VDCが所定の低電圧よりも低い場合、この出力からヒステリシス低出力信号を供給する。

【0030】圧力検出回路112は、電力レギュレータ105の出力から調整電圧を受信するように結合された入力を有する。圧力検出回路112は、タイヤ内の圧力を検出する圧力センサを含み、検出された圧力を示す圧力信号を発生する。加えて、圧力検出回路112は、圧力信号を供給する出力も有する。

【0031】圧力検出回路112は調整電源を必要とし、信頼性の高い圧力検出を行うように動作する際比較的高い電流を引き出す。信頼性の高い圧力検出を保証し、電力を保存するために、切替可能な電力レギュレータ105は、圧力検出を必要とする場合にのみオンにする。

【0032】比較回路114は、電力レギュレータ105からの調整電力、および圧力検出回路112からの圧力信号を受信するように結合されている。比較器114は、この圧力信号を所定の圧力信号と比較し、圧力信号が所定の圧力信号よりも大きい場合、圧力高出力信号を出力から供給する。また、比較器114は、圧力信号が所定の圧力信号よりも小さい場合、圧力低出力信号を出力から供給する。

【0033】ORゲート108は多数の入力を有し、各入力はエネルギー受信回路(50, 55, 59)の1つの出力に結合され、エネルギー受信回路(50, 55, 59)から第1RF信号を受信し、受信した第1RF信号を出力から供給する。

【0034】RF送信回路109は、論理回路111から第2RF信号および送信イネーブル信号を受信するように結合されている。RF送信回路109は、アンテナ91に結合され、送信イネーブル信号の受信時に、第2

R F 信号をアンテナに供給する。アンテナ 9 1 は、送信イネーブル信号が R F 送信回路 1 0 9 に供給されている限り、第 2 R F 信号を送信する。

【0035】論理回路 1 1 1 は、エネルギー受信回路 (50, 55, 59) の出力から電圧を受信するように結合され、OR ゲート 1 0 8 の出力から第 1 R F 信号を受信するように結合され、ヒステリシス回路 1 0 7 および比較回路 1 1 4 の出力に結合され、給電イネーブル信号を電力レギュレータ 1 0 5 に供給するように結合され、第 2 R F 信号および送信イネーブル信号を R F 送信回路 1 0 9 に供給するように結合されている。

【0036】論理回路 1 1 1 は、ヒステリシス回路 1 0 7 からのヒステリシス高出力信号を受信したことに応答して、給電イネーブル信号を電力レギュレータ 1 0 5 に供給する。また、論理回路 1 1 1 は、比較回路 1 1 4 からの圧力高出力信号を受信したことに応答して、送信イネーブル信号を R F 送信回路 1 0 9 に供給する。

【0037】ツエナー・ダイオード 1 0 1 が V D C 電源に結合され、遠隔ユニット・コントローラ 9 0 内の回路を過剰電圧から保護する。コンデンサ 1 0 3 が V D C 電源に結合され、V D C 電源の蓄積および濾波を行う。

【0038】図 4 は、アンテナ 3 2 および発振器 3 1 を含む、エネルギー送信回路 3 0 の相対的な配列および配向 (orientation) を示す。アンテナ 5 0 を含むエネルギー受信回路も含まれている。

【0039】図 5 は、遠隔ユニット・コントローラ 9 0 の動作をフローチャートで示す。例示のために、車両 1 0 上のタイヤ 1 6 に関連するエネルギー送信回路 3 0 、遠隔ユニット 1 1 および遠隔受信機 2 0 について説明する。しかしながら、これより説明するステップは、車両 1 0 の他のタイヤ 1 7, 1 8, 1 9 にも等しく適用されることは理解されよう。

【0040】ステップ 2 0 5において、車両エンジンを起動し、プロセッサ 6 2 は順次出力 7 5 ないし 7 8 を通じてエネルギー送信回路 3 0, 3 5, 3 6, 3 7 の 1 つを活性化する。プロセッサ 6 2 が活性化信号をエネルギー送信回路 3 0 に供給した場合、エネルギー送信回路 3 0 は 1 2 5 キロヘルツ (K h z) の R F 信号を発生する。エネルギー送信回路 3 0 のアンテナ 3 2 は、変圧器の一次コイルと同様の機能を果たす。

【0041】第 1 R F 信号がエネルギー受信回路 (50, 55, 59) の 1 つ以上に受信されたとき、エネルギー受信回路 5 0 のアンテナは、変圧器の二次コイルと同様の機能を果たす。

【0042】L C 同調回路を形成するコンデンサ 5 5 を同調させることによって、エネルギー受信回路 3 0 のアンテナ 5 0 に第 1 R F 信号を確実に誘導させることが可能である。アンテナ 5 0 に誘導された第 1 R F 信号は、次に、全ブリッジ整流器 5 9 によって整流され、V D C を生成する。V D C は遠隔ユニット・コントローラ 9 0 に

供給される。

【0043】遠隔ユニット・コントローラ 9 0 では、V D C はコンデンサ 1 0 3 を充電し、OR ゲート 1 0 8, R F 送信回路 1 0 9, ヒステリシス・スイッチ 1 0 7, レギュレータ 1 0 5、および論理回路 (1 1 1) のような他の回路に電源を供給する。

【0044】V D C は、エネルギー受信回路 (50, 55, 59) のアンテナ 5 0 上に誘導される第 1 R F 信号の強度に応じて変動する。V D C が論理回路 1 1 1 の所定のパワー・オン・リセット・レベルよりも高い値に上昇した場合、論理回路 1 1 1 はそれ自体をリセットする (ステップ 2 1 0)。パワー・オン・リセット・レベルは、論理回路では既知の構造であり、電力が論理回路に印加されるときに論理回路がリセットされることを保証するものである。典型的に、パワー・オン・リセット・レベルは、約 1.5 ないし 2 ボルトにセットされる。

【0045】ヒステリシス回路 1 0 7 は連続的に V D C を監視する。ヒステリシス回路 1 0 7 が、V D C が所定の高電圧よりも高いと判定したとき (ステップ 2 1 5)、ヒステリシス回路 1 0 7 はヒステリシス高出力電圧を論理回路 1 1 1 に供給する。しかしながら、ヒステリシス回路 1 0 7 が、V D C は所定の高電圧より高くないと判定した場合 (ステップ 2 1 5)、ヒステリシス高電圧波供給されない。

【0046】ヒステリシス高出力電圧を受信したことに応答して、論理回路 1 1 1 は給電イネーブル信号を電力レギュレータ 1 0 5 に供給し、電力レギュレータ 1 0 5 を ON に切り替える (ステップ 2 2 0)。電力レギュレータからの調整電圧が、圧力検出回路 1 1 2 および比較回路 1 1 4 を動作させる。圧力検出回路 1 1 2 は、圧力信号を比較器 1 1 4 に供給する。比較器 1 1 4 は、この圧力信号を所定の圧力信号と比較する。所定の圧力信号は、車両 1 0 のタイヤ 1 6 に対する所望の圧力を示す。比較器 1 1 4 は、圧力高出力信号または圧力低出力信号のいずれかを論理回路に 1 1 1 に供給する。論理回路 1 1 1 は、電力レギュレータ 1 0 5 が ON の間に比較器 1 1 4 から受信した信号をラッチする。これによって、信頼性のある圧力検出が行われたときに比較器 1 1 4 の出力から生成された信号のみを、論理回路 1 1 1 がラッチすることを保証する。

【0047】論理回路 1 1 1 は、給電イネーブル信号を受信したことに応答して、電力レギュレータ 1 0 5 を所定時間 ON に保持し (ステップ 2 2 5)、その後、論理回路 1 1 1 は給電イネーブル信号を停止し、電力レギュレータ 1 0 5 を OFF に切り替える (ステップ 2 3 0)。あるいは、電力レギュレータ 1 0 5 が ON である間、論理回路 1 1 1 はヒステリシス回路 1 0 7 の出力を監視する。ヒステリシス低出力信号がヒステリシス回路 1 0 7 から供給されていると論理回路 1 1 1 が判定した場合 (ステップ 2 3 5)、V D C が所定の低電圧よりも

低い値に低下したことを示し、論理回路111は給電イネーブル信号を停止し、電力レギュレータをOFFに切り替える（ステップ230）。

【0048】論理回路111は、ORゲート108を介して論理回路111に供給される第1RF信号によって駆動(clocked)されるカウンタを用いて、時間を追跡する。したがって、カウンタが所定の値までカウントした場合、所定時間が経過したことになる。電力レギュレータ105がONに切り替えられる所定時間は200ミリ秒であり、以下の式によって決定される。

【0049】

$$[数1] T = C' V / I$$

ここで、

C：コンデンサ103の容量であり、220マイクロファラッド；

V：ヒステリシス回路107の動作のための所定の高電圧および所定の低電圧間の電圧差であり、1ボルト；

I：圧力検出回路112および比較器114の電流消費であり、最大1ミリアンペアである。

【0050】プロセスのこの時点で、電力レギュレータ105をOFFとし、比較器114は、圧力高出力信号または圧力低出力信号のいずれかを論理回路111に供給する。電力レギュレータ105がOFFに切り替えられるとき、コンデンサ103は完全に充電されている。

【0051】次に、論理回路111はヒステリシス回路107の出力においてヒステリシス高出力信号を監視し、ヒステリシス回路107によって監視されているVDCが所定の高電圧よりも高いか否かについて判定を行う（ステップ250）。

【0052】VDCが所定の高電圧よりも低い場合、論理回路111はヒステリシス回路107の出力を監視し続ける。しかしながら、VDCが所定の高電圧よりも高い場合、論理回路111はカウンタをリセットし、カウンタによって決定される所定の送信時間の間、RF送信回路109に送信イネーブル信号を供給する（ステップ255）。

【0053】圧力高出力信号が論理回路111によって比較器114の出力からラッチされた場合、論理回路111からRF送信回路109にはキャリアは供給されない。したがって、RF送信回路109からはRF信号は送信されない。

【0054】しかしながら、圧力低出力信号が論理回路111によって比較器114の出力からラッチされた場合、第2RF信号および送信イネーブル信号がRF送信回路109に供給され、第2RF信号は、RF送信回路109の出力に結合されているアンテナ91を通じて、カウンタによって決定される所定の送信時間の間送信される。

【0055】所定の送信時間が経過した後（ステップ260）、論理回路111は送信イネーブル信号を停止す

ることによって、RF送信回路109をオフに切り替える（ステップ265）。

【0056】第1および第2RF信号は振幅変調信号である。第2RF信号は、第1RF信号がある整数で除算することによって、カウンタによって発生される。これは、論理回路を用いて得ることができる。

【0057】タイヤ圧力監視システムは、電圧レギュレータ105をONにして圧力検出を行うことと、RF送信回路をONにして検出されたタイヤ圧力のステータスを送信することを巡回的に行う。

【0058】以上のように、本発明の好適実施例のタイヤ圧力監視システムは、遠隔エネルギー送信回路および遠隔受信機に結合されたコントローラを利用し、各タイヤ内の遠隔ユニットを順次活性化させる。1対の遠隔エネルギー送信回路および遠隔受信機が各タイヤ専用に割り当てられているおり、しかも一度に1組の専用対のみが活性化されるので、識別のためにタイヤ内に複雑な回路を使用することを避けられるという利点がある。その結果、複雑な回路の必要性がないので、本発明は、簡素化され経済性を高めたタイヤ圧力監視システムを提供する。

【0059】加えて、タイヤ内に多数のエネルギー受信回路を使用しているので、タイヤの位置には無関係に、特に車両が停止中であっても、圧力監視システムは信頼性高い動作が可能である。

【0060】かくして、従来技術の問題を克服するか、あるいは少なくとも軽減したタイヤ圧力監視システムが提供された訳である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による、車両内のタイヤ圧力監視システムを示す構成図。

【図2】図1の車両の1つのタイヤにおけるタイヤ圧力監視システムのブロック回路構成図。

【図3】図2のシステムの一部を詳細に示す回路図。

【図4】1つのタイヤ内においてアンテナおよび車体上に装着したアンテナの相対的位置を示す図。

【図5】図1の車両監視システムの一部の動作を詳細に表すフローチャート。

【符号の説明】

10 車体

11, 12, 13, 14 遠隔ユニット

16～19 タイヤ

20, 25, 26, 27 遠隔受信機

30, 35, 36, 37 遠隔エネルギー送信回路

31 発振器

32 アンテナ

50, 55, 59 エネルギ受信回路

50 アンテナ

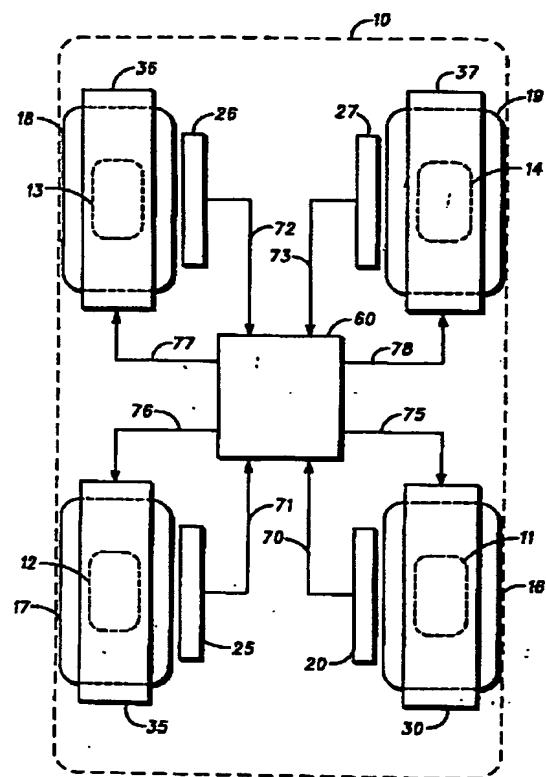
59 変換器

60 コントローラ

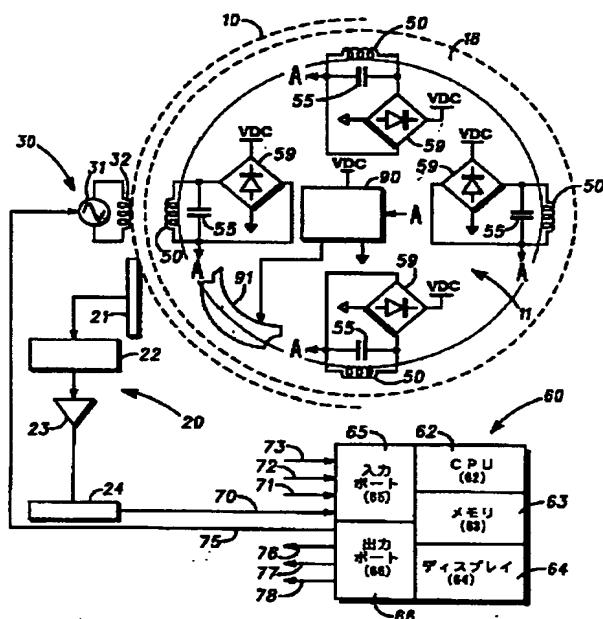
62 プロセッサ
 63 メモリ
 64 ディスプレイ
 70~73 入力
 75~78 出力
 90 遠隔ユニット・コントローラ
 91 アンテナ
 101 ツエナー・ダイオード

* 104 コンデンサ
 105 電力レギュレータ
 107 ヒステリシス回路
 108 ORゲート
 109 RF送信回路
 111 論理回路
 112 圧力検出回路
 * 114 比較回路

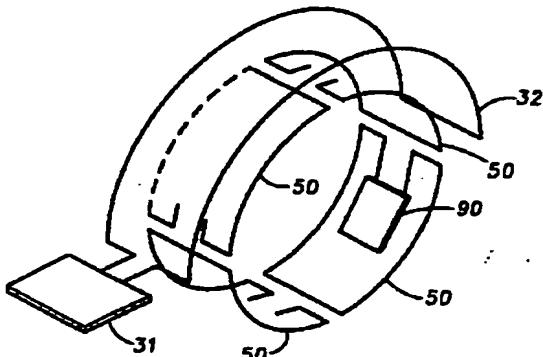
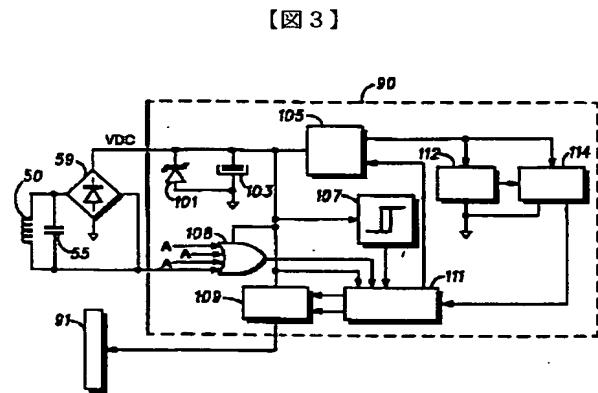
【図1】



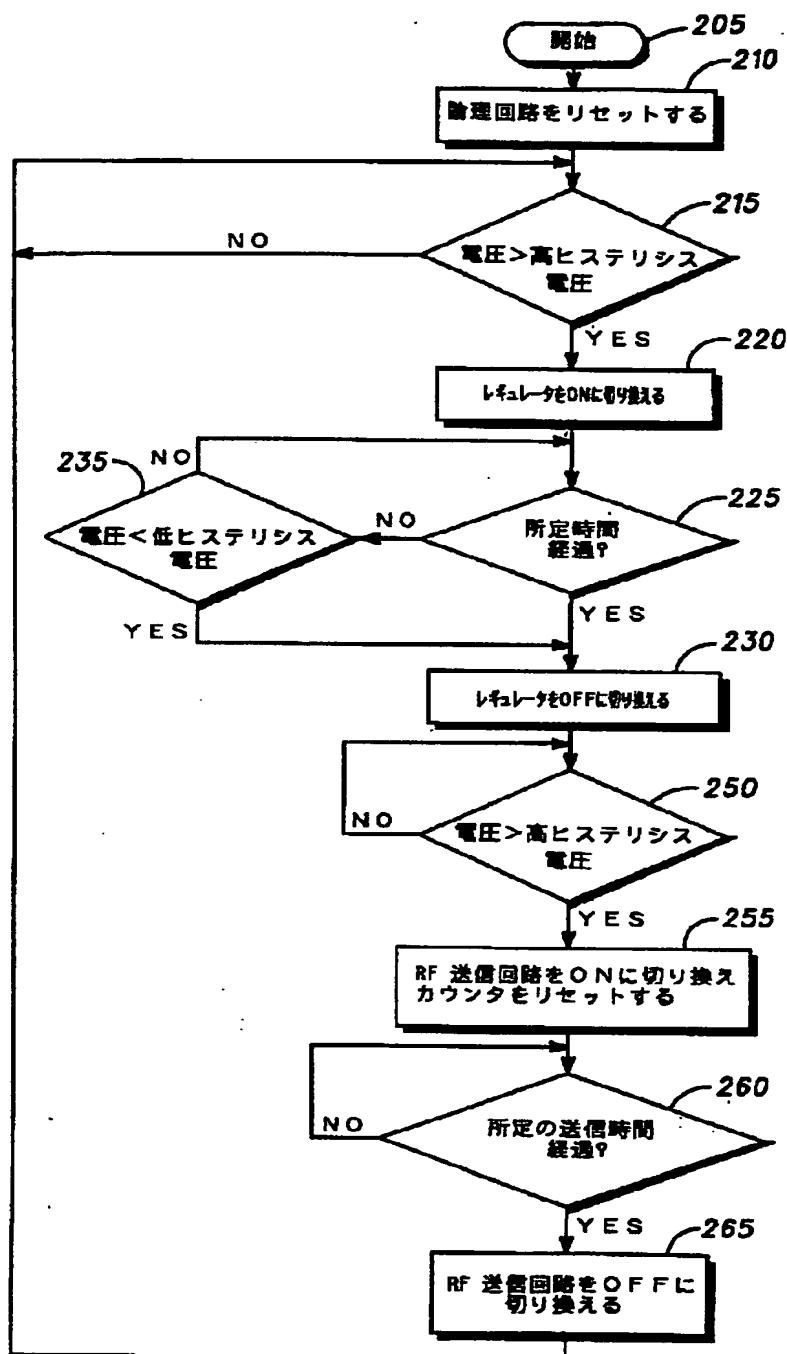
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 チー・セオン・チューア
シンガポール共和国シンガポール、ナンバ
ー08-66、ユアン・チン・ロード、プロッ
ク・9エフ